

PAT-NO: JP02001028110A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001028110 A

TITLE: MANUFACTURE OF MAGNETO-RESISTIVE HEAD, MAGNETO-RESISTIVE HEAD AND MAGNETIC DISK DEVICE UTILIZING THE SAME

PUBN-DATE: January 30, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMAZAKI, HIDEKI	N/A
TANAKA, ATSUKO	N/A
SASAKI, SHINOBU	N/A
KOMURO, MATAHIRO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A

APPL-NO: JP11199196

APPL-DATE: July 13, 1999

INT-CL (IPC): G11B005/39, G01R033/09 , H01F010/06 , H01L043/12

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a magnetic domain controlling film and an electrode film by undercutting an under-layered resist of a part used for machining track width of a read head, thereby forming a hollow lift-off-pattern.

SOLUTION: This method for manufacturing a magneto-resistive head comprises at least a stage (A) for forming a magnet-resistive film 2 on a lower part gap film 1, a stage (B) for forming a double layered resist consisting of a lower layer resist 5 and an upper layer resist 6 on the magneto-resistive film, a stage (C) for forming a double layered resist pattern having a width W corresponding to the track width of the magneto-resistive head, a stage (D) for

forming a lower resist hollow section by dissolving the width corresponding to the track width in the lower resist made of a material different from that of the upper resist thereby forming a lift-off-pattern, a stage (E) for machining the magnet-resistive film into a prescribed shape by using the lift-off-pattern and a stage (F) for film-forming a magnetic domain controlling film and an electrode film by using the lift-off-pattern.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

DERWENT-ACC-NO: 2001-248415

DERWENT-WEEK: 200126

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Magneto-resistive head manufacturing method involves forming lift-off pattern that has upper resist pattern of width equal to track width of head and lower resist pattern of width lesser than that of upper pattern

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI LTD[HITA]

PRIORITY-DATA: 1999JP-0199196 (July 13, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2001028110 A	January 30, 2001	N/A	006	G11B 005/39

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2001028110A	N/A	1999JP-0199196	July 13, 1999

INT-CL (IPC): G01R033/09, G11B005/39 , H01F010/06 , H01L043/12

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2001028110A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Lower and upper resist layers (5,6) of different material formed on magneto-resistive film (2) on lower gap film (1) on substrate, are patterned to produce lift-off pattern with upper resist pattern (4) of width equal to head track width and lower resist pattern (3) of width less than that of pattern (4). Magnetic domain control and electrode films are formed after processing films using lift-off pattern.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following:

- (a) Magneto-resistive head;
- (b) Magnetic disk drive

USE - For manufacturing magneto-resistive head for magnetic disk drive.

ADVANTAGE - By using double layered lift-off pattern, curvature of lift-off pattern's lower end edge is eliminated easily, thereby height of under cut of the head is controlled and narrow track width of about 5 μ m or less can be realized.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows diagram explaining the formation of the lift-off pattern for forming magnetic domain control film and electrode film.

Lower gap film 1

Magneto-resistive film 2

Lower resist pattern 3

Upper resist pattern 4

Resist layers 5,6

CHOSEN-DRAWING: Dwg.2/3

TITLE-TERMS: MAGNETO RESISTOR HEAD MANUFACTURE METHOD FORMING LIFT PATTERN

UPPER RESIST PATTERN WIDTH EQUAL TRACK WIDTH HEAD LOWER RESIST PATTERN WIDTH UPPER PATTERN

DERWENT-CLASS: S01 T03 U12 V02

EPI-CODES: S01-E01B; T03-A03C3; T03-A03E; T03-A03J3E; U12-B01B; V02-H02;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-176983

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-28110

(P2001-28110A)

(43) 公開日 平成13年1月30日 (2001.1.30)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-ミ-ト* (参考)

G 1 1 B 5/39

G 1 1 B 5/39

2 G 0 1 7

G 0 1 R 33/09

H 0 1 F 10/06

5 D 0 3 4

H 0 1 F 10/06

H 0 1 L 43/12

5 E 0 4 9

H 0 1 L 43/12

G 0 1 R 33/06

R

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-199196

(22) 出願日

平成11年7月13日 (1999.7.13)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 山崎 秀樹

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 田中 温子

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会

社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

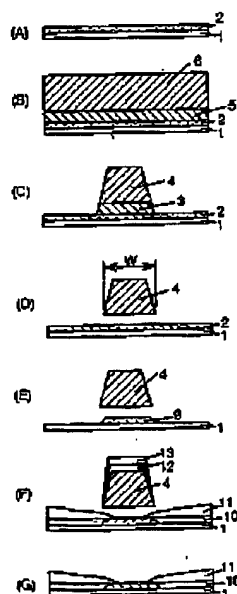
(54) 【発明の名称】 磁気抵抗効果ヘッドの製造方法及びそれを用いた磁気ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 リードヘッドのトラック幅加工に用いられる部位の下層レジストをアンダーカットして中空形状のリフトオフパターンを形成して磁区制御膜及び電極膜を形成すること。

【解決手段】 磁気抵抗効果ヘッドの製造方法であって、下部ギャップ膜1上に磁気抵抗効果膜2を形成する工程と、磁気抵抗効果膜上に下層レジスト5と上層レジスト6の2層レジストを形成する工程と、磁気抵抗効果ヘッドのトラック幅に相当する幅Wを有した2層レジストパターンを形成する工程と、上層レジストとは材質を異にする下層レジストにおけるトラック相当幅を溶解して下層レジスト中空部を形成してリフトオフパターンを形成する工程(D)と、リフトオフパターンを用いて磁気抵抗効果膜を所定形状に加工する工程(E)と、リフトオフパターンを用いて磁区制御膜と電極膜を成膜する工程(F)と、を少なくとも備えたこと。

【図2】



(2)

特開2001-28110

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に、下部シールド膜、下部ギャップ膜、磁気抵抗効果膜、磁区制御膜、電極膜、上部ギャップ膜、上部シールド膜を有する磁気抵抗効果ヘッドの製造方法であって、
前記基板上に下部シールド膜と下部ギャップ膜を形成する工程と、
前記下部ギャップ膜上に磁気抵抗効果膜を形成する工程と、

前記磁気抵抗効果膜上に下層レジストと上層レジストの2層レジストを形成する工程と、
磁気抵抗効果ヘッドのトラック幅に相当する幅を有した前記2層レジストパターンを形成する工程と、
前記上層レジストとは材質を異にする下層レジストにおける前記トラック相当幅を溶解して下層レジスト中空部を形成してリフトオフパターンを形成する工程と、
前記リフトオフパターンを用いて前記磁気抵抗効果膜を所定形状に加工する工程と、
前記リフトオフパターンを用いて磁区制御膜と電極膜を成膜する工程と、
前記磁区制御膜と電極膜の不要部分を前記リフトオフパターンとともに除去する工程と、を備えたことを特徴とする磁気抵抗効果ヘッドの製造方法。

【請求項2】 請求項1に記載の磁気抵抗効果ヘッドの製造方法において、
前記下層レジスト中空部のリフトオフパターン工程で、前記中空部における長さしと前記幅 W との比である L/W が1.5以下であることを特徴とする磁気抵抗効果ヘッドの製造方法。

【請求項3】 請求項1に記載の磁気抵抗効果ヘッドの製造方法において、
前記下層レジスト中空部のリフトオフパターン工程で、前記中空部の厚さを100nm以下とし、
前記リフトオフパターンを用いて磁区制御膜と電極膜を成膜する工程で、磁気抵抗効果膜上面への電極膜の入り込みを50nm以下とすることを特徴とする磁気抵抗効果ヘッドの製造方法。

【請求項4】 請求項1、2又は3に記載の磁気抵抗効果ヘッドの製造方法によって製造された磁気抵抗効果ヘッド。

【請求項5】 請求項4に記載の磁気抵抗効果ヘッドを用いた磁気ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、磁気記録装置、特に磁気ディスク装置に用いられる磁気抵抗効果ヘッド（巨大磁気抵抗効果ヘッドを含む）に関する。

【0002】

【従来の技術】基板上に、少なくとも下部シールド、下部ギャップ、磁気抵抗効果素子、電極、上部ギャップ及

2

び薄層磁気ヘッドの下部磁気コアを兼用する上部シールドを有する磁気抵抗効果ヘッドの製造方法として、従来は、図3に示す様に、下部ギャップ1の上に、磁気抵抗効果膜2を成膜する工程（図3の（A））、下層レジスト5及び上層レジスト6の2層のレジスト膜を塗布する工程（図3の（B））、露光と現像法により、下層にアンダーカット部8と所定の幅の下層レジストパターン3を有する2層のリフトオフパターン7を形成する工程（図3の（C））、このリフトオフパターンをマスクに磁気抵抗効果膜をイオンミリングする工程（図3の（D））、磁区制御膜10、12及び電極膜11、13を成膜する工程（図3の（E））、不要部3、4、12、13をリフトオフすることにより、磁区制御膜10及び電極膜11を形成する工程（図3の（F））、によるものが知られている。

【0003】また、磁気抵抗効果ヘッドの製造方法として、特許第2833579号公報には、単層レジストを用いてトラック部がブリッジ形状のリフトオフパターンを形成し、リフトオフ法により電極層を形成することが記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術における図3（C）のアンダーカット8の形成に関して、例えば、100nm程度のアンダーカット部の高さに対し、リフトオフの際の電極膜等の入り込みによるアンダーカット部のフェンス（ばり）の発生を抑制するためには、アンダーカット量（片側、図3（C）の L ）を0.05 μm 以上とする必要がある。すなわち、アンダーカット量 L が小さすぎると、電極膜の形成で例えば上層レジストの端部にまで電極膜の端が乗り上げることによりバリが発生する場合がある。

【0005】また、下層レジストパターンを残す場合、上層レジストを支持するためにも、その幅は0.1 μm 以上が好ましい。

【0006】従って、アンダーカット量の上限は、例えば、上層レジストパターンの幅（図3（C）の W ）が0.5 μm の場合は0.2 μm 以下となる。下限0.05 μm ～上限0.2 μm のアンダーカット部を形成するための現像時間は、例えば、4～5秒以下と短く、アンダーカット量のばりつきの制御が困難となってくる。

【0007】また、将来、高記録密度化が進むと、上層レジストパターンの幅を小さくすると共に、アンダーカット部の高さをより低くして電極膜等の入り込みをさらに抑制する必要がある。因みに、図3（C）の上層レジストの幅 W はトラック幅を決めるものである。リフトオフパターンの形成に単層レジストを用いた場合、アンダーカット部の高さの変更は、材料の変更や、リフトオフパターンの全体の高さを変更したりする必要がある等、一般に困難である。また、リフトオフパターン両端下部のそりあがり等の問題がある。

50

(3)

特開2001-28110

3

【0008】即ち、レジストが単層の場合に、図3 (C) のようなリフトオフパターンを形成しようとする。アンダーカット部8の高さを精度良い寸法にするのが困難であり、更に、アンダーカットされた底面が、水平面ではなくて、端に向けてそり上がるような形状となってしまう正確なWの幅を確保できない。

【0009】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明は主として次のような構成を採用する。

【0010】基板上に、下部シールド膜、下部ギャップ膜、磁気抵抗効果膜、磁区制御膜、電極膜、上部ギャップ膜、上部シールド膜を有する磁気抵抗効果ヘッドの製造方法であって、前記基板上に下部シールド膜と下部ギャップ膜を形成する工程と、前記下部ギャップ膜上に磁気抵抗効果膜を形成する工程と、前記磁気抵抗効果膜上に下層レジストと上層レジストの2層レジストを形成する工程と、磁気抵抗効果ヘッドのトラック幅に相当する幅を有した前記2層レジストパターンを形成する工程と、前記上層レジストとは材質を異にする下層レジストにおける前記トラック相当幅を溶解して下層レジスト中空部を形成してリフトオフパターンを形成する工程と、前記リフトオフパターンを用いて前記磁気抵抗効果膜を所定形状に加工する工程と、前記リフトオフパターンを用いて磁区制御膜と電極膜を成膜する工程と、前記磁区制御膜と電極膜の不要部分を前記リフトオフパターンとともに除去する工程と、を備えた磁気抵抗効果ヘッドの製造方法。

【0011】また、前記磁気抵抗効果ヘッドの製造方法において、前記下層レジスト中空部のリフトオフパターン工程で、前記中空部の厚さを100nm以下とし、前記リフトオフパターンを用いて磁区制御膜と電極膜を成膜する工程で、磁気抵抗効果膜上面への電極膜の入り込みを50nm以下とする磁気抵抗効果ヘッドの製造方法。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態に係る磁気抵抗効果ヘッドの製造方法について、図1及び図2を用いて以下説明する。図1は、本発明の実施形態に係る磁気抵抗効果ヘッドの電極形成時に用いられるリフトオフパターンを示し、図2は、本発明の実施形態に係る磁気抵抗効果ヘッドの磁区制御膜及び電極膜を形成する工程を示す図である。ここで、1は下部ギャップ、2、9は磁気抵抗効果膜、3は下層レジストパターン、4は上層レジストパターン、5は下層レジスト、6は上層レジスト、10、12は磁区制御膜、11、13は電極膜、をそれぞれ表す。

【0013】図1(a)は、前記リフトオフパターンのトラック幅加工に用いられる部位付近の平面図、図1(b)は図1(a)のA-A'線で切断した下部ギャップ、磁気抵抗効果膜及びリフトオフパターンの断面図、

4

図1(c)はB-B'線で切断した下部ギャップ、磁気抵抗効果膜及びリフトオフパターンの断面図である。

【0014】リードヘッドのトラック幅加工に用いられる部位のリフトオフパターンの断面は下層のアンダーカット部が左右両側から貫通し、中空になっている。この上層レジストパターン4は、図1(a)の領域B及び領域D(中央部C以外の領域)に存在する下層レジストパターン3によって支えられている。

【0015】図2は、本実施形態における磁気抵抗効果ヘッドの製造方法を示す図である。まず、図示していないが、基板上にアルミナ等の絶縁膜(ベース膜)、下部シールド膜を形成し、その上に、下部ギャップ1、磁気抵抗効果膜2を順次成膜する。次に図2(B)に示す様に、下層レジスト5、上層レジスト6を順次所定の膜厚になる様塗布する。

【0016】次に図2(C)に示す様に、露光、1回目の現像により、所定の幅を有する上層レジストパターン4及び下層レジストパターン3を形成する。次に、図2(D)に示す様に、下層レジストパターン3の溶解を行い、アンダーカットを左右両側から貫通させる。この時の溶解(現像)時間は、上層レジストパターン4の幅が0.4μm程度の場合、30秒程度である。

【0017】次に、図2(E)に示す様に上層レジストパターン4を用いて磁気抵抗効果膜2のイオンミリングを行う。次に図2(F)に示す様に、磁区制御膜10、12及び電極膜11、13を成膜する。次に図2(G)に示す様に、不要部4、12、13をリフトオフすることにより、磁区制御膜10及び電極膜11を形成する。

【0018】そして、前記下層レジスト中空部のリフトオフパターン工程で、前記中空部の厚さを100nm以下とすることによって、前記リフトオフパターンを用いて磁区制御膜と電極膜を成膜する工程での磁気抵抗効果膜上面への電極膜の入り込み(リフトオフパターンの端部からその中心部に向けての長さ寸法)を50nm以下として、電極膜の短絡(図2(F)で左右からの電極膜の繋がり)を未然に防止することができる。

【0019】また、2層レジストを用いて形成した、リードヘッドのトラック幅加工に用いられる部位の下層レジストのアンダーカット部が中空形状のリフトオフパターン形成工程において、下層レジストの厚さを100~200nmと設定することにより、前記リフトオフパターンをマスクにイオンミリング加工された磁気抵抗効果膜上面へ電極膜を所定量入り込ませ、電極間隔を磁気抵抗効果膜の上端幅より狭くして、実質的なトラック幅を設定することもできる。すなわち、電極膜先端の間の間隔で実質的なトラック幅が決まるので、下層レジストの中空部の厚さを前述のような範囲内の適宜の値に設定することでトラック幅を適宜に制御することができる。

【0020】以上説明したように、本発明の実施形態は、次の示すような構成を有して、その構成に伴って次

50

(4)

特開2001-28110

5

6

のような機能乃至作用を奏するものを含むものである。

【0021】基板上に少なくとも下部シールド、下部ギャップ、磁気抵抗効果素子、電極、上部ギャップ及び薄膜磁気ヘッドの下部磁気コアを兼用する上部シールドを有する磁気抵抗効果ヘッドの製造方法であって、リフトオフパターンの形成には2層レジストを用い、アンダーカット形成時の現像時間を例えば30秒程度と長くし、トラック幅加工に用いられる部位のアンダーカットを左右両側から貫通させ下層部が中空のブリッジ形状になる様にする。

【0022】リフトオフパターンの形成に2層レジストを用いることにより、アンダーカットの高さは、下層レジストの塗布膜厚で決定できるため、アンダーカットの高さの変更は、塗布膜厚の変更で容易に行える。また、リフトオフパターン両端下部のそりあがりなく形成できる。

【0023】リフトオフパターンのトラック幅加工に用いられる部位を中空とすることにより、アンダーカット形成時の現像時間を長くすることが可能で、アンダーカット形成時の時間制御性をよくすることができる。

【0024】アンダーカットを両側から完全に貫通させてもアンダーカットの高さを所定の高さに調整したり、磁気抵抗効果膜を所定のイオンミリング角度でイオンミリングすることにより、電極膜等のアンダーカット部への入り込みを抑制できる。

【0025】また、リフトオフパターンが中空であっても、中空であるのは、トラック幅加工に用いられる部位のみであり、その他の部位は下層レジストパターンが存在し、上層レジストパターンは、下層レジストパターンによって支持されている。但し、このトラック幅加工に用いられる部位の上層レジストパターン長さ（図1中のL）が、上層レジストパターン幅（図1中のW）に対して長すぎると、長さ方向の中央部が垂れ下がり、リフトオフパターン形状不良を起し、リフトオフ不能とな

る。

【0026】そこで、トラック幅加工に用いられる部位のリフトオフパターンのアスペクト比 L/W を1.5以下、例えば、上層レジストパターン幅Wが $0.4\mu m$ の場合、長さLは $6\mu m$ 以下とすることにより、中央部の垂れ下がり等の形状不良をなくすることができる。

【0027】

【発明の効果】リフトオフパターンに2層レジストを用いることで、アンダーカットの高さの調整が容易に行え、また、リフトオフパターン下端エッジ部のそりあがり等の形状不良をなくすることができる。

【0028】前記リフトオフパターンのトラック幅加工に用いられる部位を中空とすることで、制御性よくアンダーカット部を形成でき、 $0.5\mu m$ 以下の狭トラック幅加工に対応できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る磁気抵抗効果型ヘッドの磁区制御膜及び電極膜の形成時に用いるリフトオフパターンを示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係る磁気抵抗効果ヘッドの磁区制御膜及び電極膜を形成する工程を示す図である。

【図3】従来技術による磁気抵抗効果ヘッドの磁区制御膜及び電極膜の形成方法を示す図である。

【符号の説明】

- 1 下部ギャップ
- 2、9 磁気抵抗効果膜
- 3 下層レジストパターン
- 4 上層レジストパターン
- 5 下層レジスト
- 6 上層レジスト
- 7 リフトオフパターン
- 8 アンダーカット
- 10、12 磁区制御膜
- 11、13 電極膜

10

20

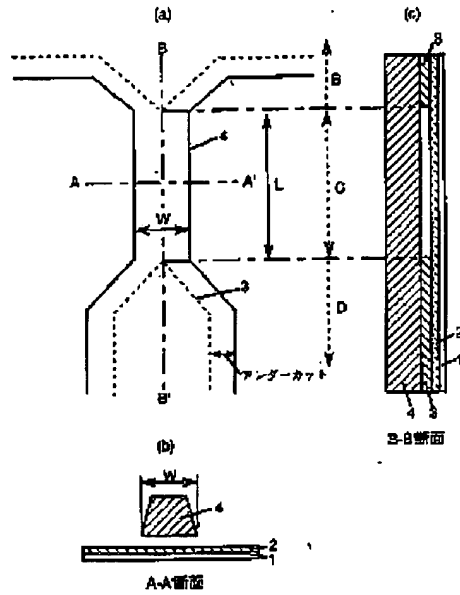
30

(5)

特開2001-28110

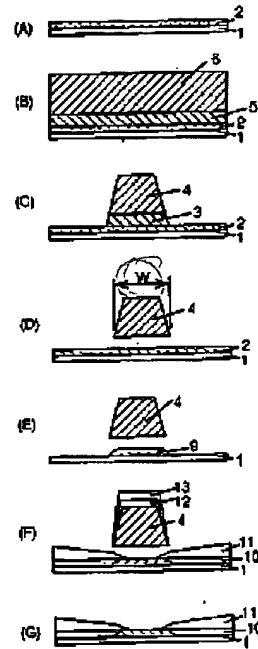
【図1】

【図1】



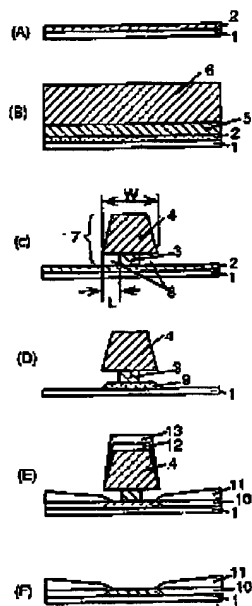
【図2】

【図2】



【図3】

【図3】



(6)

特開2001-28110

フロントページの続き

(72)発明者 佐々木 忍
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 小室 又洋
神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

Fターム(参考) 2G017 AA01 AD55 AD65
5D034 BA04 BB08 DA07
5E049 AC00 AC05 BA12 CB01

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-028110**

(43)Date of publication of application : **30.01.2001**

(51)Int.Cl.

G11B 5/39

G01R 33/09

H01F 10/06

H01L 43/12

(21)Application number : **11-199196**

(71)Applicant : **HITACHI LTD**

(22)Date of filing : **13.07.1999**

(72)Inventor : **YAMAZAKI HIDEKI**

TANAKA ATSUKO

SASAKI SHINOBU

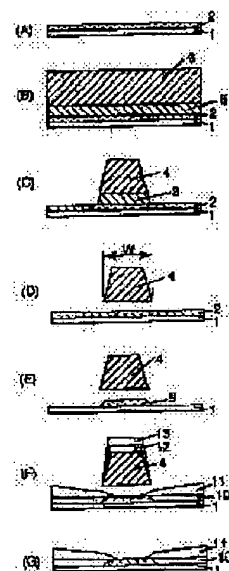
KOMURO MATAHIRO

(54) MANUFACTURE OF MAGNETO-RESISTIVE HEAD, MAGNETO- RESISTIVE HEAD AND MAGNETIC DISK DEVICE UTILIZING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a magnetic domain controlling film and an electrode film by undercutting an under-layered resist of a part used for machining track width of a read head, thereby forming a hollow lift-off-pattern.

SOLUTION: This method for manufacturing a magneto-resistive head comprises at least a stage (A) for forming a magnet-resistive film 2 on a lower part gap film 1, a stage (B) for forming a double layered resist consisting of a lower layer resist 5 and an upper layer resist 6 on the magneto-resistive film, a stage (C) for forming a double layered resist pattern having a width W corresponding to the track width of the magneto-resistive head, a stage (D) for forming a lower resist hollow section by dissolving the width corresponding to the track width in the lower resist made of a material different from that of the upper resist thereby forming a lift-off-pattern, a stage (E) for machining the magnet-resistive film into a prescribed shape by using the lift-off-pattern and a stage (F) for film-forming a magnetic domain controlling film and an electrode film by using the lift-off-pattern.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture method of a magnetoresistance-effect head characterized by providing the following of having a lower shield film, a lower gap film, a magnetoresistance-effect film, a magnetic-domain control film, an electrode layer, an up gap film, and an up shield film on a substrate. The process which forms a lower shield film and a lower gap film on the aforementioned substrate. The process which forms a magnetoresistance-effect film on the aforementioned lower gap film. The process which forms the two-layer resist of a lower layer resist and the upper resist on the aforementioned magnetoresistance-effect film. The process which forms the aforementioned two-layer resist pattern with the width of face equivalent to the width of recording track of a magnetoresistance-effect head, The process which dissolves the aforementioned track equivalent width in the lower layer resist which differs in the quality of the material with the aforementioned upper resist, forms a lower layer resist centrum, and forms a lift-off pattern, The process which processes the aforementioned magnetoresistance-effect film into a predetermined configuration using the aforementioned lift-off pattern, the process which forms a magnetic-domain control film and an electrode layer using the aforementioned lift-off pattern, and the process which removes the garbage of the aforementioned magnetic-domain control film and an electrode layer with the aforementioned lift-off pattern.

[Claim 2] The manufacture method of the magnetoresistance-effect head characterized by L/W which is the ratio of the length L and the aforementioned width of face W in the aforementioned centrum being 1.5 or less at the lift-off pattern process of the aforementioned lower layer resist centrum in the manufacture method of a magnetoresistance-effect head according to claim 1.

[Claim 3] The manufacture method of the magnetoresistance-effect head which sets thickness of the aforementioned centrum to 100nm or less, and is characterized by setting an enter lump of the electrode layer on the upper surface of a magnetoresistance-effect film to 50nm or less by the lift-off pattern process of the aforementioned lower layer resist centrum in the manufacture method of a magnetoresistance-effect head according to claim 1 at the process which forms a magnetic-domain control film and an electrode layer using the aforementioned lift-off pattern.

[Claim 4] The magnetoresistance-effect head manufactured by the manufacture method of a magnetoresistance-effect head according to claim 1, 2, or 3.

[Claim 5] The magnetic disk unit using the magnetoresistance-effect head according to claim 4.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the magnetoresistance-effect head (a huge magnetoresistance-effect head is included) used for a magnetic recording medium, especially a magnetic disk unit.

[0002]

[Description of the Prior Art] As the manufacture method of a magnetoresistance-effect head of having the up shield which makes the lower magnetic core of a lower shield, a lower gap, a magnetoresistance-effect element, an electrode, an up gap, and the thin film magnetic head serve a double purpose at least on a substrate As conventionally shown in drawing 3, by the process ((B) of drawing 3), and the exposure and the developing-negatives method which apply the two-layer resist film of the process ((A) of drawing 3) which forms the magnetoresistance-effect film 2, the lower layer resist 5, and the upper resist 6 on the lower gap 1 The process which forms in a lower layer the two-layer lift-off pattern 7 which has the lower layer resist pattern 3 of the undercut section 8 and predetermined width of face ((C) of drawing 3), The process which carries out ion milling of the magnetoresistance-effect film for this lift-off pattern to a mask ((D) of drawing 3), What is depended on the process ((F) of drawing 3) which forms the magnetic-domain control film 10 and an electrode layer 11 is known by carrying out the lift off of the process ((E) of drawing 3) and the unnecessary sections 3, 4, 12, and 13 which form the magnetic-domain control films 10 and 12 and electrode layers 11 and 13.

[0003] Moreover, the truck section forming the lift-off pattern of a bridge configuration in the patent No. 2833579 official report, using a monolayer resist as the manufacture method of a magnetoresistance-effect head, and forming an electrode layer in it by the lift-off method is indicated.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In order to suppress generating of the fence (burr) of the undercut section depended for the electrode layer in the case of a lift off etc. to enter to the height of the about 100nm undercut section, concerning formation of the undercut 8 of drawing 3 (C) in the above-mentioned conventional technology, it is necessary to set the amount of undercuts (L of one side and drawing 3 (C)) to 0.05 micrometers or more. That is, if the amount L of undercuts is too small, when the edge of an electrode layer runs aground even at the edge of for example, the upper resist by formation of an electrode layer, a barricade may occur.

[0005] Moreover, when leaving a lower layer resist pattern, in order to support the upper resist, the width of face has desirable 0.1 micrometers or more.

[0006] Therefore, the upper limit of the amount of undercuts is set to 0.2 micrometers or less when the width of face (W of drawing 3 (C)) of for example, the upper resist pattern is 0.5 micrometers. The developing time for forming the undercut section of 0.05 micrometers of minimums - and 0.2 micrometers of upper limits is as short as 4 - 5 or less seconds, and control of dispersion in the amount of undercuts becomes difficult.

[0007] Moreover, if high recording density-ization will progress in the future, while making small width of face of the upper resist pattern, it is necessary to make the height of the undercut section lower and to suppress an enter lump of an electrode layer etc. further. Incidentally, the width of face W of the upper resist of drawing 3 (C) determines the width of recording track. when a monolayer resist is used for formation of a lift-off pattern, change of the height of the undercut section needs to change change of material, and the height of the whole lift-off pattern -- etc. -- generally it is difficult Moreover, there are problems, such as warp stage fright of the lift-off pattern ends lower part.

[0008] That is, if it is going to form a lift-off pattern like drawing 3 (C) when a resist is a monolayer, it is difficult to make the height of the undercut section 8 into an accurate size, and the base by which the undercut was carried out further becomes the configuration which has been shaved not towards the level surface but towards an edge, and width of face of exact W cannot be secured.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the aforementioned technical problem, this invention mainly adopts the following composition.

[0010] On a substrate, a lower shield film, a lower gap film, a magnetoresistance-effect film, a magnetic-domain control film, The process which is the manufacture method of a magnetoresistance-effect head of having an electrode layer, an up gap film, and an up shield film, and forms a lower shield film and a lower gap film on the aforementioned substrate, The process which forms a magnetoresistance-effect film on the aforementioned lower gap film, and the process which forms the two-layer resist of a lower

layer resist and the upper resist on the aforementioned magnetoresistance-effect film, The process which forms the aforementioned two-layer resist pattern with the width of face equivalent to the width of recording track of a magnetoresistance-effect head, The process which dissolves the aforementioned track equivalent width in the lower layer resist which differs in the quality of the material with the aforementioned upper resist, forms a lower layer resist centrum, and forms a lift-off pattern, The process which processes the aforementioned magnetoresistance-effect film into a predetermined configuration using the aforementioned lift-off pattern, The manufacture method of the magnetoresistance-effect head equipped with the process which forms a magnetic-domain control film and an electrode layer using the aforementioned lift-off pattern, and the process which removes the garbage of the aforementioned magnetic-domain control film and an electrode layer with the aforementioned lift-off pattern.

[0011] Moreover, the manufacture method of the magnetoresistance-effect head which sets thickness of the aforementioned centrum to 100nm or less at the lift-off pattern process of the aforementioned lower layer resist centrum, and sets an enter lump of the electrode layer on the upper surface of a magnetoresistance-effect film to 50nm or less in the manufacture method of the aforementioned magnetoresistance-effect head at the process which forms a magnetic-domain control film and an electrode layer using the aforementioned lift-off pattern.

[0012]

[Embodiments of the Invention] The manufacture method of the magnetoresistance-effect head concerning the operation gestalt of this invention is explained below using drawing 1 and drawing 2. Drawing 1 shows the lift-off pattern used at the time of electrode formation of the magnetoresistance-effect head concerning the operation gestalt of this invention, and drawing 2 is drawing showing the process which forms the magnetic-domain control layer and electrode layer of a magnetoresistance-effect head concerning the operation gestalt of this invention. here -- 1 -- a lower gap, and 2 and 9 -- a magnetoresistance-effect film and 3 -- in the upper resist pattern and 5, the upper resist, and 10 and 12 express 11 and, as for a magnetic-domain control film and 13, a lower layer resist and 6 express [a lower layer resist pattern and 4] an electrode layer, respectively

[0013] The cross section of the lower gap which cut the plan near [where drawing 1 (a) is used for width-of-recording-track processing of the aforementioned lift-off pattern] a part, and drawing 1 (b) by the A-A' line of drawing 1 (a), a magnetoresistance-effect film, and a lift-off pattern, and drawing 1 (c) are the cross sections of the lower gap cut by the B-B' line, a magnetoresistance-effect film, and a lift-off pattern.

[0014] The lower layer undercut section penetrates from right-and-left both sides, and the cross section of the lift-off pattern of a part used for width-of-recording-track processing of a read head has become in midair. Besides, the layer resist pattern 4 is supported with the lower layer resist pattern 3 which exists in Field B and Field D (fields other than a center section C) of drawing 1 (a).

[0015] Drawing 2 is drawing showing the manufacture method of the magnetoresistance-effect head in this operation gestalt. First, although not illustrated, insulator layers (base film), such as an alumina, and a lower shield film are formed on a substrate, and the lower gap 1 and the magnetoresistance-effect film 2 are formed one by one on it. Next, as shown in drawing 2 (B), one by one, it becomes predetermined thickness and the appearance application of the lower layer resist 5 and the upper resist 6 is carried out.

[0016] Next, as shown in drawing 2 (C), the upper resist pattern 4 and the lower layer resist pattern 3 which have predetermined width of face are formed by exposure and 1st development. Next, the lower layer resist pattern 3 is dissolved and an undercut is made to penetrate from right-and-left both sides, as shown in drawing 2 (D). The dissolution (development) time at this time is about 30 seconds, when the width of face of the upper resist pattern 4 is about 0.4 micrometers.

[0017] Next, as shown in drawing 2 (E), ion milling of the magnetoresistance-effect film 2 is performed using the upper resist pattern 4. Next, as shown in drawing 2 (F), the magnetic-domain control films 10 and 12 and electrode layers 11 and 13 are formed. Next, as shown in drawing 2 (G), the magnetic-domain control film 10 and an electrode layer 11 are formed by carrying out the lift off of the unnecessary sections 4, 12, and 13.

[0018] At the lift-off pattern process of the aforementioned lower layer resist centrum and by setting thickness of the aforementioned centrum to 100nm or less It is referred to as 50nm or less. the electrode layer on the upper surface of a magnetoresistance-effect film in the process which forms a magnetic-domain control film and an electrode layer using the aforementioned lift-off pattern -- entering (linear dimension turned to the core from the edge of a lift-off pattern) -- The short circuit (it is relation of the electrode layer from right and left at drawing 2 (F)) of an electrode layer can be prevented beforehand.

[0019] Moreover, when the undercut section of the lower layer resist of the part used for width-of-recording-track processing of a read head formed using the two-layer resist sets up the thickness of a lower layer resist with 100-200nm in the lift-off pattern formation process of a hollow configuration, ***** containing the specified quantity and an electrode spacing can be made narrower than the upper-limit width of face of a magnetoresistance-effect film for an electrode layer to the magnetoresistance-effect film upper surface by which ion milling processing was carried out in the aforementioned lift-off pattern at the mask, and the substantial width of recording track can also be set up. That is, since the substantial width of recording track is decided the interval between electrode layer noses of cam, the width of recording track is suitably controllable by setting the thickness of the centrum of a lower layer resist as the proper value of above within the limits.

[0020] As explained above, the operation gestalt of this invention has composition as a degree shows, and contains what does following functions or operations so with the composition.

[0021] It is the manufacture method of a magnetoresistance-effect head of having the up shield which makes the lower magnetic core of a lower shield, a lower gap, a magnetoresistance-effect element, an electrode, an up gap, and the thin film magnetic head serve a double purpose at least on a substrate, and lengthen the developing time at the time of undercut formation with about 30

seconds at formation of a lift-off pattern using a two-layer resist, the undercut of the part used for width-of-recording-track processing is made to penetrate from right-and-left both sides, and it is made for the lower layer section

[0022] Since the height of an undercut can be determined by the application thickness of a lower layer resist by using a two-layer resist for formation of a lift-off pattern, a change of the height of an undercut can be easily made by change of application thickness. Moreover, it can form without warp stage fright of the lift-off pattern ends lower part.

[0023] By making hollow the part used for width-of-recording-track processing of a lift-off pattern, it is possible to lengthen the developing time at the time of undercut formation, and the time-control nature at the time of undercut formation can be improved.

[0024] The enter lump by the undercut sections, such as an electrode layer, can be suppressed by adjusting the height of an undercut to predetermined height, even if it makes an undercut penetrate completely from both sides, or carrying out ion milling of the magnetoresistance-effect film at a predetermined ion milling angle.

[0025] Moreover, even if a lift-off pattern is hollow, that it is hollow is only a part used for width-of-recording-track processing, as for other parts, a lower layer resist pattern exists, and the upper resist pattern is supported with the lower layer resist pattern. However, if the upper resist pattern length (L in drawing 1) of the part used for this width-of-recording-track processing is too long to the upper resist pattern width of face (W in drawing 1), the center section of the length direction will hang down, a lift-off pattern defect of shape will be started, and it will become impossible [a lift off].

[0026] Then, when 15 or less [W], for example, the upper resist pattern width of face, are 0.4 micrometers and length L sets to 6 micrometers or less aspect ratio L/W of the lift-off pattern of a part used for width-of-recording-track processing, defects of shape, like a center section's hanging down can be lost.

[0027]

[Effect of the Invention] By using a two-layer resist for a lift-off pattern, the height of an undercut can be adjusted easily and defects of shape, such as warp stage fright of the lift-off pattern soffit edge section, can be lost.

[0028] By making hollow the part used for width-of-recording-track processing of the aforementioned lift-off pattern, the undercut section can be formed with a sufficient controllability and it can respond to ** width-of-recording-track processing of 0.5 micrometers or less.

[Translation done.]

NOTICES

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the lift-off pattern used at the time of formation of the magnetic-domain control film of the magnetoresistance-effect type head concerning the operation gestalt of this invention, and an electrode layer.

[Drawing 2] It is drawing showing the process which forms the magnetic-domain control layer and electrode layer of a magnetoresistance-effect head concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 3] It is drawing showing the magnetic-domain control layer of the magnetoresistance-effect head by the conventional technology, and the formation method of an electrode layer.

[Description of Notations]

- 1 Lower Gap
- 2 Nine Magnetoresistance-effect film
- 3 Lower Layer Resist Pattern
- 4 The Upper Resist Pattern
- 5 Lower Layer Resist
- 6 The Upper Resist
- 7 Lift-Off Pattern
- 8 Undercut
- 10 12 Magnetic-domain control film
- 11 13 Electrode layer

[Translation done.]